

第一級陸上特殊無線技士「無線工学」試験問題

24問

〔 1 〕 次の記述は、デジタル通信方式の特徴について述べたものである。〔 〕内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。ただし、〔 〕内の同じ記号は、同じ字句を示す。

- (1) アナログ通信方式と比べて、論理回路の部分が多く、装置が〔 A 〕化できる。
 (2) フェージングや雑音レベルに比べて、一定レベル以上の信号パルスであれば、伝送路上の〔 B 〕中継器によって、元の伝送信号と同様の信号パルスが作られる。
 (3) 〔 B 〕中継器の〔 C 〕では、信号パルスと同期したパルスが作られる。

	A	B	C
1	小形	再生	等価増幅部
2	小形	ビデオ	タイミング部
3	小形	再生	タイミング部
4	大形	ビデオ	タイミング部
5	大形	再生	等価増幅部

〔 2 〕 次の記述は、衛星通信の特徴について述べたものである。〔 〕内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

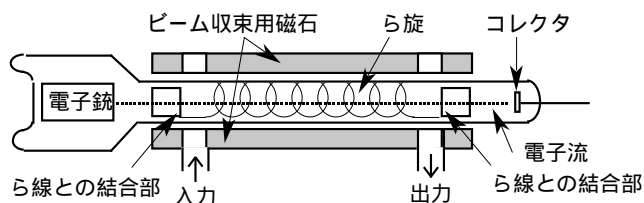
- (1) 往路及び復路の両方の通信経路が静止衛星を経由する電話回線においては、送話者が送話を行ってからそれに対する受話者からの応答を受け取るまでに、約〔 A 〕の伝送遅延時間があるため、通話の不自然性が生ずることがある。
 (2) 周回衛星は、静止衛星に比べて、〔 B 〕軌道である。
 (3) 周回衛星は、静止衛星に比べて、軌道を一周する時間が〔 C 〕。

	A	B	C
1	0.5秒	低	短い
2	0.5秒	高	長い
3	0.25秒	低	同じ
4	0.25秒	高	長い
5	0.25秒	低	短い

〔 3 〕 次の記述は、マイクロ波用電子管について述べたものである。〔 〕内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

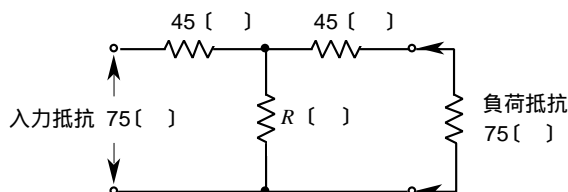
- (1) マグネトロンは、マイクロ波の〔 A 〕が高効率で行われ、レーダ用の送信管として使用されている。
 (2) 進行波管は、マイクロ波の軸方向速度を遅らせるための遅波回路があり、マイクロ波の〔 B 〕管として使用されている。
 (3) 図に示すマイクロ波用電子管は、〔 C 〕の原理的構造図である。

	A	B	C
1	変調	増幅	マグネトロン
2	変調	発振	マグネトロン
3	増幅	増幅	クライストロン
4	発振	発振	進行波管
5	発振	増幅	進行波管

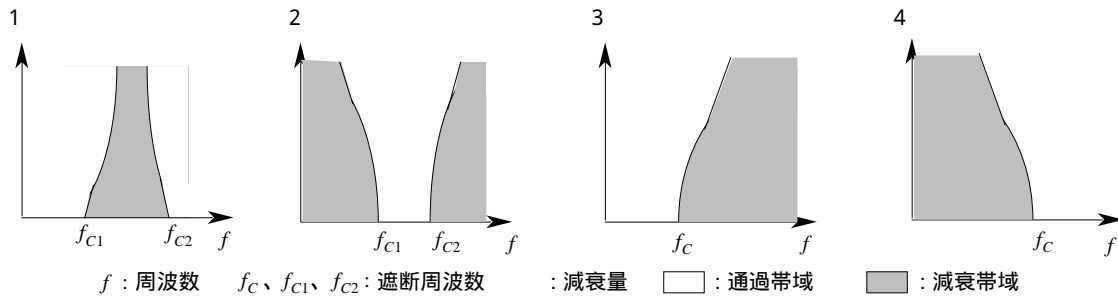


〔 4 〕 図に示す T 形抵抗減衰器の減衰量(電圧)の値を 12〔 dB 〕としたい。このときの R 〔 〕の値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、 $\log_{10} 2 = 0.3$ とする。

- 1 22.5
 2 37.5
 3 40
 4 45
 5 75



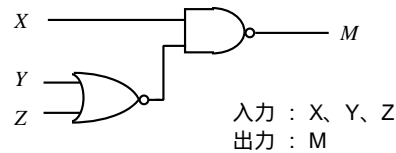
〔 5 〕 次の図は、フィルタの通過帯域及び減衰帯域特性の概略を示したものである。このうち帯域フィルタの特性の概略図として、正しいものを下の番号から選べ。



〔 6 〕 次の記述は、図に示す論理回路の真理値表について述べたものである。□ 内に入れるべき 値の正しい組合せを下の番号から選べ。ただし、□ 内の同じ記号は、同じ字句を示す。

- (1) X 、 Y 及び Z の値が全て 0 のとき、 M の値は □ A □ である。
 (2) X 、 Y 及び Z の値が全て 1 のとき、 M の値は □ B □ である。
 (3) X の値が □ B □、 Y と Z の両方の値が □ C □ のとき、 M の値は 0 である。

	A	B	C
1	1	0	1
2	1	1	0
3	1	0	0
4	0	1	1
5	0	0	0



〔 7 〕 次の記述は、半導体について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 点接触ダイオードは、マイクロ波の周波数混合器や検波器に使用される。
- 2 N形半導体の多数キャリアは、電子である。
- 3 P形半導体の多数キャリアは、正孔である。
- 4 不純物を含まないSi、Ge（シリコン、ゲルマニウム）等の単結晶半導体を真性半導体という。
- 5 PN接合ダイオードは、電流がN形半導体からP形半導体へ方向に流れる整流特性を有する。

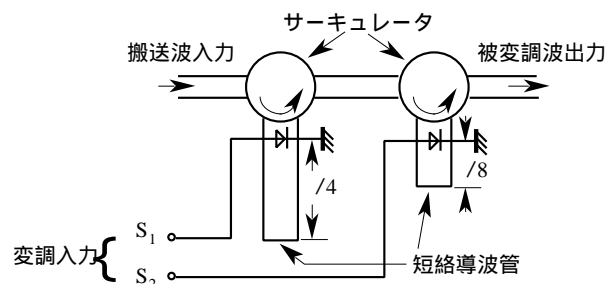
〔 8 〕 次に挙げる P S K 又は Q A M 変調方式のうち、伝送路における信号対雑音比(S/N)が同じ場合、符号誤り率が最も小さくなる変調方式を下の番号から選べ。

- 1 16QAM 2 16PSK 3 8PSK 4 4PSK 5 2PSK

〔 9 〕 次の記述は、図に示す 4 相 P S K のパスレングス形変調器の原理的な動作について述べたものである。□ 内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。ただし、 S_1 端子及び S_2 端子にそれぞれ “ 0 ” の信号が入力され、ダイオード・スイッチが開放となった場合を位相の基準とし、 は管内波長とする。

- (1) 変調入力として、 S_1 端子及び S_2 端子にそれぞれ “ 1 ” 及び “ 0 ” の信号が入力されたとき、被変調波出力は □ A □ の位相変調を受ける。
 (2) 変調入力として、 S_1 端子及び S_2 端子にそれぞれ “ 1 ” 及び “ 1 ” の信号が入力されたとき、被変調波出力は □ B □ の位相変調を受ける。

	A	B
1	/ 2	/ 2
2	/ 2	
3		3 / 2
4		
5		/ 2



〔10〕 次の記述は、PCM 通信方式において、量子化雑音を軽減する方法について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 対数特性を持つ圧縮器や復元する伸長器を使用する。
- 2 量子化のステップ数を増加する。
- 3 量子化ステップのレベル差を小さくする。
- 4 標本化パルスの幅を広くする。

〔11〕 受信機の内部で発生した雑音を入力端に換算した等価雑音温度 T_e 〔K〕は、雑音指数を NF （真値）、周囲温度を T_0 〔K〕とすると、 $T_e = T_0 (NF - 1)$ 〔K〕で表すことができる。雑音指数を 9〔dB〕、周囲温度を 17〔 〕とすると、このときの T_e の値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、 $\log_{10} 2 = 0.3$ とする。

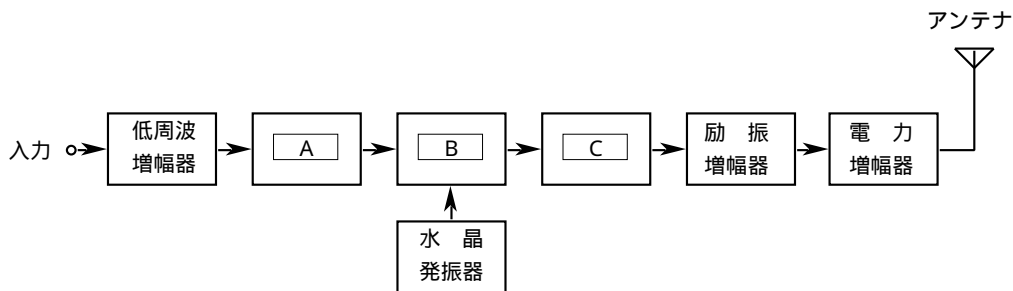
- 1 136〔K〕
- 2 879〔K〕
- 3 2030〔K〕
- 4 2320〔K〕

〔12〕 次の記述は、FM 通信方式について述べたものである。〔 〕内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 最大周波数偏移を f 、信号周波数を f_m とすると、その変調指数は〔 A 〕で表される。
- (2) ランダム雑音を復調器に入力すると、復調器出力の雑音電圧の大きさは周波数に〔 B 〕する。
- (3) 復調器出力の信号対雑音比(S/N)を改善するために、あらかじめ送信側で変調信号の高域部分の振幅を大きくしておくことを〔 C 〕という。

A	B	C
1 f_m / f	比例	プレエンファシス
2 f_m / f	反比例	デエンファシス
3 f_m / f	反比例	プレエンファシス
4 f / f_m	比例	デエンファシス
5 f / f_m	比例	プレエンファシス

〔13〕 図は、FM (F 3 E) 送信機の原理的な構成例を示したものである。〔 〕内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。



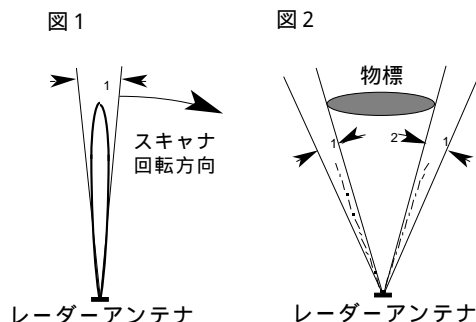
A	B	C
1 I D C 回路	位相変調器	周波数通倍器
2 I D C 回路	平衡変調器	周波数弁別器
3 A L C 回路	平衡変調器	周波数通倍器
4 A L C 回路	位相変調器	周波数弁別器

〔14〕 次の記述は、マイクロ波通信において生ずることのある干渉について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 アンテナ相互間の結合による干渉を軽減するにはサイドローブの少ないアンテナを用いる。
- 2 ラジオダクトによるオーバーリーチ干渉を避けるには、中継ルートをジグザグに設定する。
- 3 干渉波は、干渉雑音とも呼ばれる。
- 4 干渉波は、信号波を強調するので 信号対雑音比 (S/N) が向上する。
- 5 送受信アンテナのサーキュレータの結合及び受信機のフィルタの特性により送受間干渉の度合いが異なる。

〔15〕 次の記述は、パルスレーダーについて述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 図1は、レーダーアンテナの水平面内指向特性を表したものであるが、最大放射方向電力の半分の電力値になる角度 θ_1 をビーム幅という。
- 2 水平面内のビーム幅が狭い程、方位分解能は良くなる。
- 3 最小探知距離を短くするには、水平面内のビーム幅を狭くする。
- 4 図2に示す物標の観測において、アンテナからの電力放射をビーム幅 θ_1 とするとき、物標の表示は、映像拡大効果により、ほぼ $\theta_1 + \theta_2$ となる。
- 5 水平面内のビーム幅が広い程、方位測定誤差が大きくなる。

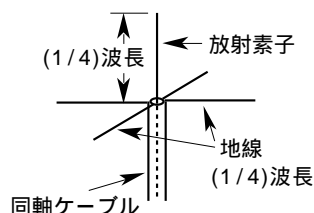


〔16〕 せん頭電力 25〔kW〕のパルスレーダー送信機において、繰り返し周波数が 800〔Hz〕及び平均電力が10〔W〕であった。このときのパルス幅の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 0.5〔μs〕 2 0.75〔μs〕 3 1.0〔μs〕 4 1.25〔μs〕 5 1.5〔μs〕

〔17〕 図に示すように、放射素子と同軸ケーブルの中心導体につけ、同軸ケーブルの外被導体を放射状の地線に接続した構造のアンテナの名称を、下の番号から選べ。

- 1 ブラウンアンテナ
- 2 ヘリカルホイップアンテナ
- 3 折返しダイポールアンテナ
- 4 スタックドアンテナ
- 5 ターンスタイルアンテナ



〔18〕 12〔GHz〕の周波数の電波を使用する開口面の直径が 2.5〔m〕のパラボラアンテナにおいて、主ビームの電力半値幅の値として、最も近いものを下の番号から選べ。

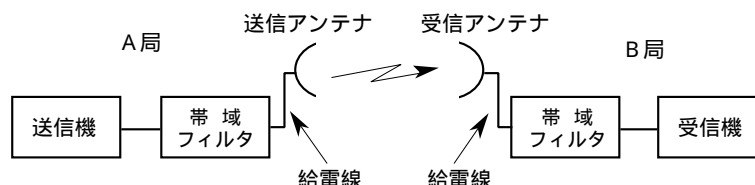
- 1 0.3〔度〕 2 0.7〔度〕 3 2.1〔度〕 4 3.0〔度〕 5 4.8〔度〕

〔19〕 次の記述は、電波の屈折について述べたものである。このうち正しいものを下の番号から選べ。

- 1 電波が屈折率の大きな媒質から屈折率の小さい媒質へ入射するとき、媒質の境界面において、屈折角が入射角より大きくなるように屈折する。
- 2 短波の電離層反射波は、地上からの電波が、電離層内への入射角に対し電離層内での屈折角が小さいとき、再び地上に向かう電波である。
- 3 VHF及びUHFの電波は、大気中の屈折率の小さな媒質から屈折率の大きな媒質に入射するとき、屈折角が入射角より大きくなるように屈折する。
- 4 一般に、屈折率と屈折の角度の関係を表す式をファラデーの法則という。

〔20〕 図に示すマイクロ波回線において、A局から送信機出力電力 5〔W〕で送信したときのB局の受信機入力電力は -35〔dBm〕であった。この回線の自由空間伝搬損失の値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、送信及び受信アンテナの絶対利得をそれぞれ 40〔dB〕、送信及び受信帯域フィルタの損失をそれぞれ 1〔dB〕、送信及び受信給電線の長さをそれぞれ 10〔m〕とし、給電線損失を 0.2〔dB/m〕とする。また、1〔mW〕を 0〔dBm〕とする。

- 1 74〔dB〕
- 2 127〔dB〕
- 3 142〔dB〕
- 4 146〔dB〕
- 5 174〔dB〕



〔21〕 次の記述は、電波雑音について述べたものである。このうち正しいものを下の番号から選べ。

- 1 電波雑音のうち、自動車の点火装置から発生するものを、自然雑音という。
- 2 自動車の点火装置から発生する電波雑音は、連続性雑音である。
- 3 電波雑音を大別すると、人工雑音と自然雑音に分類される。
- 4 空電雑音は、VHF帯で極めて大きい。
- 5 自然雑音には、高周波利用設備から漏えいする連続性雑音がある。

〔22〕 次の記述は、鉛蓄電池について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 鉛蓄電池は、□ A □ 電池の代表的なものであり、電解液には □ B □ が用いられる。
- (2) 鉛蓄電池の容量は、10時間率の放電量で表すのが標準的であるが、これより短い時間率で放電するときは、10時間率のときより容量が □ C □ する。

	A	B	C
1	一次	蒸留水	増加
2	一次	希硫酸	減少
3	一次	希硫酸	増加
4	二次	希硫酸	減少
5	二次	蒸留水	増加

〔23〕 次の記述は、周波数カウンタ(計数形周波数計)について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 周波数カウンタで直接計測できる周波数の上限は一般に、ゲート及び計数器の □ A □ で決まり、通常数百〔MHz〕程度である。
- (2) それ以上の周波数の測定では、被測定周波数を1/M に分周してゲート回路に加え、ゲート回路の開き時間をM倍とするプリスケール(前置分周器)方式や、被測定周波数と既知の発振周波数とを混合して □ B □ を作り、これを周波数測定回路で計測し、計算によって被測定周波数を求める □ C □ 方式が用いられる。

	A	B	C
1	応答速度	差振幅	ヘテロダイン変換
2	応答速度	差周波数	ヘテロダイン変換
3	応答速度	差振幅	A - D変換
4	周波数精度	差周波数	A - D変換
5	周波数精度	差振幅	ヘテロダイン変換

〔24〕 図に示す増幅器の利得の測定回路において、切換えスイッチ S を に接続して、レベル計の指示が 0〔dBm〕となるように信号発生器の出力を調整した。次に減衰器の減衰量を 18〔dB〕として、切換えスイッチ S を に接続したところ、レベル計の指示が 5〔dBm〕となった。このとき被測定増幅器の電力増幅度の値(真値)として、最も近いものを下の番号から選べ。

ただし、信号発生器、減衰器、被測定増幅器及び負荷抵抗は正しく整合されており、レベル計の入力インピーダンスは十分高い値とする。また、1〔mW〕を 0〔dBm〕、 $\log_{10} 2 = 0.3$ とする。

- 1 13
- 2 18
- 3 23
- 4 200
- 5 400

